

THROTTLE OPENING DETECTION DEVICE

Patent Number: JP6093921
Publication date: 1994-04-05
Inventor(s): BABA TAKAAKI
Applicant(s): NIPPONDENSO CO LTD
Requested Patent: JP6093921
Application Number: JP19920242261 19920910
Priority Number(s):
IPC Classification: F02D45/00
EC Classification:
Equivalents: JP3298173B2

Abstract

PURPOSE: To detect a throttle opening with high resolution in all opening region of a throttle by using a noncontact sensor.

CONSTITUTION: A throttle position sensor 9 is mainly composed of a permanent magnet 33a, 33b and two Hall elements 11a, 11b. When throttle valves 5a, 5b are fully closed, an electromagnetic sensing surface of one Hall element 11a is fixed in a posture of being parallel to a magnetic field formed by the permanent magnets 33a, 33b. An electromagnetic sensing surface of the other Hall element 11b is fixed in a posture of making an offset angle in respect to the magnetic field formed by the permanent magnets 33a, 33b in a rotational direction of the throttle valves 5a, 5b. A throttle opening detection means is operated for selecting any of detection signals in a high-resolution region the Hall elements 11a, 11b and for calculating a throttle opening. It is therefore possible to detect the throttle opening with high resolution in all opening region of the throttle.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-93921

(43) 公開日 平成6年(1994)4月5日

(51) Int. Cl. ⁵
F 0 2 D 45/00識別記号 庁内整理番号
3 6 4 G 7536-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-242261

(22) 出願日 平成4年(1992)9月10日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 馬場 孝明

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装
株式会社内

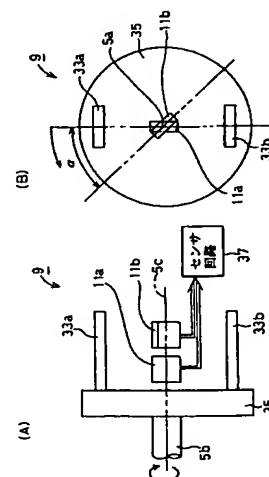
(74) 代理人 弁理士 足立 勉

(54) 【発明の名称】 スロットル開度検出装置

(57) 【要約】

【目的】 非接触型センサを用いて、スロットルの全開度域に対して高分解能でスロットル開度を検出するスロットル開度検出装置の提供。

【構成】 スロットルポジションセンサ9は、主として永久磁石33a、33bと二つのホール素子11a、11bから構成されている。スロットルバルブ5が全閉位置(図2(A)及び(B))にあるとき、一方のホール素子11aの感磁面は永久磁石33が形成する磁界に対して平行となるように固定され、他方のホール素子11bの感磁面は永久磁石33が形成する磁界に対してスロットルバルブ5の回転方向(図2(B)の矢印方向)にオフセット角 α をなして固定されている。スロットル開度検出手段は、各ホール素子11a、11bの高分解能領域により、いずれかの検出信号を選択し、スロットル開度を算出する。この結果、スロットルの全開度域に対して高分解能でスロットル開度を検出することが可能となる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の磁電変換素子と磁石とからなり、前記複数の磁電変換素子は前記磁石から受ける磁界の向きが各磁電変換素子ごとに異なる位置に配置され、各磁電変換素子はスロットル開度の変化とともに前記磁石から受ける磁界の方向又は強さが変化して非線形的に検出信号を出力するスロットルポジションセンサと、あるスロットル開度に対する検出信号として、各磁電変換素子の検出信号の中から、スロットル開度の変化に対する検出信号の変化の割合が大きい領域に応じて特定の磁電変換素子の検出信号を選択し、その検出信号に基づいてスロットル開度を算出するスロットル開度検出手段と、を備えたことを特徴とするスロットル開度検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の磁電変換素子と磁石とからなるスロットルポジションセンサを用いたスロットル開度検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、エンジンの燃料噴射装置の一種として、スロットル開度とエンジン回転数とから吸入空気量を求め、これに応じて燃料噴射量を制御するようにしたものがある。このスロットル開度を検出する装置として、例えば特開昭63-71552号公報及び特表昭62-500876号公報では、スロットル開度の検出が2つの接触型のポテンショメータからなるスロットルポジションセンサによりなされている。これによると、スロットル開度の検出は、一つのポテンショメータはアイドル・スピード・コントロール（ISC）の要求により低開度で高い分解能を有するものを用い、他の一つは全域で適当な分解能を有するものを用いるというように、スロットル開度に応じて適宜切り換えて使用していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のスロットル開度検出装置は、高い分解能が要求されるのは低開度側であるという考えより成り立つものであり、近年のリンクレススロットル制御によるスロットル位置の制御、全運転領域の燃費向上等、低開度側のみならず全開度域で高分解能を要求されるシステムに対して不向きである。

【0004】 一方、近年耐久性等の有利さにより、接触型のブラシ式センサに代わり、ホール素子あるいは磁気抵抗素子に代表される磁電変換素子を用いる非接触型センサが有望視されている。通常、磁電変換素子によるスロットルポジションセンサでは、磁石がスロットルボディの回転軸の一端にスロットルボディと共に回転可能に設けられ、この磁石の回転による磁界の方向の変化を磁電変換素子が検出する。そのため、出力特性は例えば正

2

弦波のような非線形として現れる。ところが、出力特性が非線形であることから、分解能の高い部分と分解能の低い部分とが存在する点が問題視されており、上記の二ーズに対して容易に適用できなかった。なお、磁電変換素子の一つである磁気抵抗素子については例えば特公平3-58446号公報に開示されている。

【0005】 以上の課題を解消するため本発明のスロットル開度検出装置は、非接触型センサを用いて、スロットルの全開度域に対して高分解能でスロットル開度を検出することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため本発明のスロットル開度検出装置は、図7に例示したように、複数の磁電変換素子と磁石とからなり、前記複数の磁電変換素子は前記磁石から受ける磁界の向きが各磁電変換素子ごとに異なる位置に配置され、各磁電変換素子はスロットル開度の変化とともに前記磁石から受ける磁界の方向又は強さが変化して非線形的に検出信号を出力するスロットルポジションセンサと、あるスロットル開度に対する検出信号として、各磁電変換素子の検出信号の中から、スロットル開度の変化に対する検出信号の変化の割合が大きい領域に応じて特定の磁電変換素子の検出信号を選択し、この検出信号に基づいてスロットル開度を算出するスロットル開度検出手段と、を備えたことを要旨とする。

【0007】

【作用】 上記の構成からなるスロットル開度検出装置において、スロットルポジションセンサの複数の磁電変換素子は磁石から受ける磁界の向きが各磁電変換素子ごとに異なる位置に配置されているため、各磁電変換素子はスロットル開度に対して各々異なる位相をもつ非線形の出力特性を有する。このため、各磁電変換素子が有する、スロットル開度の変化に対する検出信号の変化の割合が大きい領域（以下、「高分解能領域」という）は、各磁電変換素子ごとに異なる。従って、スロットル開度の変化に応じて、磁電変換素子を切り換えてゆけば、広い範囲を高分解能領域にすることができる。

【0008】 この結果、スロットルの全開度域に対して高分解能でスロットル開度を検出することが可能となる。

【0009】

【実施例】 以下に本発明の実施例を図面と共に説明する。図1は、エンジンへの吸入空気量をECU（エレクトロニック・コントロール・ユニット）により調整するシステムに本発明を適用した概略ブロック図である。エンジン1の吸気弁1aに通じる吸気通路3にはスロットルバルブ5とエアフローメータ7が設けられており、スロットルバルブ5の位置を検出するスロットルポジションセンサ9は二つのホール素子11a、11bを用いた非接触型として設計されている。

【0010】ECU13はA/Dコンバータ15、入力回路17、出力回路19及びマイコン21から構成されている。マイコン21は、周知のCPU、ROM及びRAMを中心として構成され、ROMには各種制御プログラムが記憶されている。入力回路17にはエンジン1のクランク軸に連結されたクランクアングルセンサ23によりエンジン回転数が入力される。また、スロットルポジションセンサ9から各ホール素子11a、11bの検出信号（後述）が、アクセルペダルに装着されたアクセルペダルセンサ25からアクセル位置信号が、エアフローメータ7から吸入空気量信号が、バッテリー27からバッテリー電圧値信号が、吸気温センサ29から吸気温信号が各々A/Dコンバータ15を経てマイコン21に入力される。このようにしてマイコン21に入力されたデータを、後述するスロットル制御処理プログラムに基づいて演算処理することにより出力回路19を介してスロットル制御モータ31を駆動する。その結果、スロットルバルブ5は、アクセルペダルの踏み込み量などに応じた最適な開度となるように制御される。

【0011】本実施例のスロットルポジションセンサ9は、主として永久磁石33a、33bと二つのホール素子11a、11bから構成されている。図2は永久磁石33a、33bと二つのホール素子11a、11bの位置関係を現す説明図で、図2(A)は正面図、図2

(B)は右側面図である。永久磁石のN極33a、S極33bは、スロットルバルブ5の回転中心5aに対して対称となるように、ロータ35上に互いに対向配設されている。ロータ35は、スロットルバルブ5の回転軸5bの先端に固定され、スロットルバルブ5の回転と共に回転する。

【0012】二つのホール素子11a、11bは、スロットルバルブ5の回転軸5bの軸心線5c上にあって、回転軸5bの軸受側（図示せず）に固定されている。スロットルバルブ5が全閉位置（図2(A)及び図2

(B)）にあるとき、一方のホール素子11aの感磁面は永久磁石33a、33bが形成する磁界に対して平行となるように固定され、他方のホール素子11bの感磁面は永久磁石33a、33bが形成する磁界に対してスロットルバルブ5の回転方向（図2(B)の矢印方向）にオフセット角 α をなして固定されている。

【0013】このように構成されたスロットルポジションセンサ9では、スロットルバルブ5の回転軸5bの回転に伴い、永久磁石33a、33bがホール素子11a、11bの回りを回転するため、ホール素子11a、11bの感磁面に対する磁界方向が変化する。この結果、ホール素子11aの感磁面に対する磁界の入射角度を θ とすると、各ホール素子11a、11bからの出力VHa、VHbは、次式(1)及び(2)のごとく変化する。

$$VHa = VA \cdot \sin \theta \quad \dots(1)$$

$$VHb = VA \cdot \sin (\theta - \alpha) \quad \dots(2)$$

上記の式において、VAは磁束、素子電流、ホール係数等に依存する出力最大値である。このように各々の出力特性が正弦波として現される。

【0014】こうした出力特性が得られるホール素子11a、11bの出力VHa、VHbは、プリント基板に形成された回路パターンとプリント基板に実装された回路素子とにより構成されるセンサ回路37により、次式(3)及び(4)に示すような検出信号V1、V2として取り出される（図3(A)）。

$$V1 = K \cdot \sin \theta + VM1 \quad \dots(3)$$

$$V2 = K \cdot \sin (\theta - \alpha) + VM2 \quad \dots(4)$$

上記の式において、Kはセンサ回路の増幅特性に対応した定数、VM1、VM2はオフセット電圧である。なお、オフセット角 α は、この検出信号V1、V2の各々の高分解能領域が相補的にスロットル開度の全域（0～90°）をカバーする角度に設定されている。

【0015】次にECU13において、マイコン21のROMに記憶されたスロットル駆動制御処理について図4に基づいて説明する。スロットル駆動制御処理が開始されると、アクセルペダルセンサ25によりアクセルペダルの位置が入力されたか否かを判別する（S101）。入力されていない場合はS101に戻る。入力された場合はそのアクセルペダルの位置におけるスロットル開度を基本スロットル開度として決定する（S102）。

【0016】続いて、基本スロットル開度に対して各種補正を行う必要があるかを判別し（S103）、必要がない場合は目標スロットル開度として基本スロットル開度を採用する（S107）。必要がある場合は加減速補正（S104）、ISC補正（S105）、クルーズコントロール補正（S106）を行い、目標スロットル開度として補正後の基本スロットル開度を採用する（S107）。

【0017】次いで、現スロットル開度を入力し（S108）、目標スロットル開度と現スロットル開度に差があるかを判別する（S109）。差がないときはスロットル制御モータ31の保持量を決定し（S110）、差があるときはスロットル制御モータ31の駆動量を決定する（S111）。最後にモータ駆動信号を出力してスロットル制御モータ31を駆動し処理を終える（S112）。

【0018】このようにして、スロットルバルブ5は、アクセルペダルの踏み込み量などに応じた最適な開度となるように制御される。本発明の特徴の一つは、前述のスロットル開度検出処理（S108：図4参照）において、二つのホール素子11a、11bの高分解能領域に依拠して、いずれか一方の検出信号を採用してスロットル開度を算出することにある。以下に、スロットル開度検出処理について図5に基づいて説明する。

【0019】スロットル開度検出処理が開始されると、

まずホール素子11a, 11bの検出信号V1, V2に基づいて、ROMに予め記憶したテーブルTA1, TA2によりスロットル開度T1, T2を算出する(S201)。このテーブルTA1, TA2は、例えば前出の式(3)、(4)に基づいて作成される。

【0020】次に、スロットル開度T1とスロットル開度T2の差の絶対値T12を求める(S202)。続いて、この絶対値T12と、ホール素子11bのオフセット角 α により求められる数値に変動誤差を加算した許容値KTとを比較する(S203)。この絶対値T12が許容値KT以上ならば(S203で「N」)、後述するフェイルセーフ処理を実行する。許容値KT未満ならば(S203で「Y」)、二つのホール素子11a, 11bを切り換える判定値KTCHとスロットル開度T1とを比較する(S204)。判定値KTCHは、二つのホール素子11a, 11bの検出信号を選択するための角度に対応する値であり、オフセット角 α 及びホール素子11a, 11bの各高分解能領域に基づいて算出される。

【0021】そして、スロットル開度T1が判定値KTCHよりも小さいとき(S204で「Y」)はスロットル開度の制御信号TVOとしてスロットル開度T1を採用する(S205)。スロットル開度T1が判定値KTCH以上のとき(S204で「N」)はスロットル開度の制御信号TVOとしてスロットル開度T2を採用する(S206)。

【0022】以上の処理をグラフに示すと図3(B)の実線部分となる。即ち、スロットル開度が0°以上KTCH未満の範囲においては、ホール素子11aの検出信号V1に基づいて算出されるスロットル開度T1を採用し、スロットル開度がKTCH以上90°以下の範囲においては、ホール素子11bの検出信号V2に基づいて算出されるスロットル開度T2を採用する。

【0023】以上のスロットル開度検出処理が終了した後、前述のスロットル駆動制御処理に戻り、S109へ進む。次にフェイルセーフ処理について図6に基づいて説明する。前述したスロットル開度検出処理のS201にて「N」の場合とは、ホール素子11a, 11bから得られたスロットル開度T1, T2の差の絶対値T12が予め設定したオフセット角 α により算出される許容値KTを超えた場合であり、ホール素子11a, 11bのいずれか一方もしくは両方に異常が生じたことを意味する。このとき、フェイルセーフ処理が開始される。

【0024】まず、エンジン回転数及び吸入空気量から作成された二次元マップ(図示せず)により、クランクアングルセンサ23から得られるエンジン回転数と、エアフローメータ7から得られる吸入空気量とを用いてスロットル予測開度T3を算出する(S301)。

【0025】次いでスロットル開度T1とスロットル予測開度T3との差の絶対値T13、及びスロットル開度T2とスロットル予測開度T3との差の絶対値T23を

算出する(S302)。続いて、予め設定されたフェイル判定値KFと絶対値T13とを比較する(S303)。このフェイル判定値KFはホール素子11a, 11bの異常の有無を判定する値である。

【0026】絶対値T13がフェイル判定値KF以下のとき(S303で「N」)、即ちホール素子11aは正常であると判別したとき、スロットルバルブ5の全開度域においてスロットル開度の制御信号TVOにスロットル開度T1を採用する(S304)。

【0027】一方、絶対値T13がフェイル判定値KFより大きいとき(S303で「Y」)、即ちホール素子11aは異常であると判別したとき、フェイル判定値KFと絶対値T23とを比較する(S305)。そして、絶対値T23がフェイル判定値KF以下のとき(S305で「N」)即ちホール素子11bは正常であると判別したとき、スロットルバルブ5の全開度域においてスロットル開度の制御信号TVOにスロットル開度T2を採用する(S306)。

【0028】一方、絶対値T23がフェイル判定値KFより大きいとき(S305で「Y」)即ちホール素子11bは異常であると判別したとき、スロットルバルブ5の全開度域においてスロットル開度の制御信号TVOにデフォルト値TKDを採用する(S307)。デフォルト値TKDは、エンジン回転数、吸入空気量、吸気温等のデータから算出されるスロットル開度であり、例えばスロットル予測開度T3を用いることができる。

【0029】以上のフェイルセーフ処理を終えた後スロットル駆動制御に戻り、S109に進む。以上詳述したように、本実施例のスロットル開度検出装置によれば以下の効果が得られる。

(a) 二つのホール素子11a, 11bは、スロットル開度に対して各々異なる位相をもつ非線形の出力特性を有するため、ホール素子11a, 11bの高分解能領域を適宜選択することにより、スロットルバルブの全開度域にて高い分解能をもってスロットル開度を検出することが可能となった。

(b) 二つのホール素子11a, 11bを使用したため、いずれか一方にのみ異常が生じた場合にはいずれか他方の出力をスロットルバルブの全開度域にて採用することができ、これにより相補的なフェイルセーフ機能が可能となった。

(c) 二つのホール素子11a, 11bの両方が異常を生じたとき、他の入力データからスロットル予測開度を算出することにより、一層フェイルセーフ機能が確実化された。

【0030】なお、本発明は上記の実施例に何等限定されることなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の態様で実施できることはいうまでもない。例えば、本実施例ではスロットルポジションセンサ9にホール素子11a, 11bを使用した、磁気抵抗素子でもよい。

磁気抵抗素子の場合、ホール素子に比べて出力特性の周期が半分となるため、各磁気抵抗素子の有する高分解能領域の範囲が狭くなる。このため、本発明が一層効果的に適用される。

【0031】

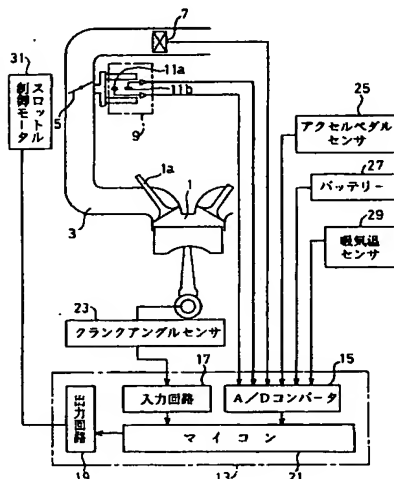
【発明の効果】以上詳述したように本発明のスロットル開度検出装置によれば、非接触型センサを用いて、スロットルの全開度域に対して高分解能でスロットル開度を検出することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施例の構成を現す概略ブロック図である。

【図2】 本実施例のスロットルポジションセンサにおける永久磁石とホール素子との位置関係を現す略説明図である。

【図1】



【図3】 本実施例のホール素子の検出信号を現すグラフである。

【図4】 本実施例のスロットル駆動制御処理のフローチャートである。

【図5】 本実施例のスロットル開度検出処理のフローチャートである。

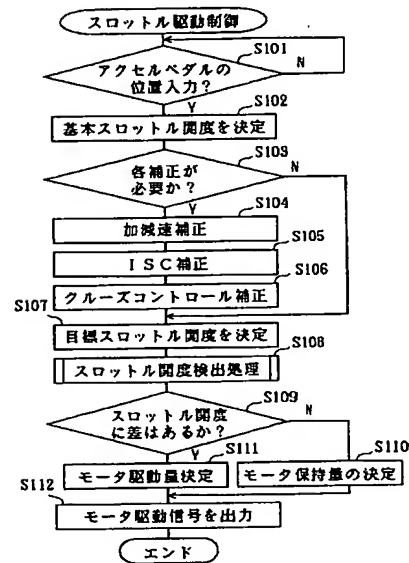
【図6】 本実施例のフェイルセーフ処理のフローチャートである。

【図7】 本発明の構成を例示するブロック図である。

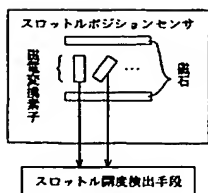
【符号の説明】

5・・・スロットルバルブ、5b・・・回転軸、5c・・・軸心線、9・・・スロットルポジションセンサ、11a、11b・・・ホール素子、13・・・ECU、21・・・マイコン、31・・・スロットル制御モータ、33・・・永久磁石、

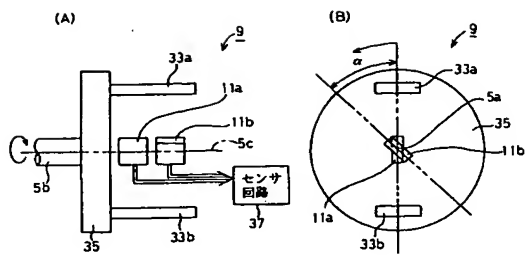
【図4】



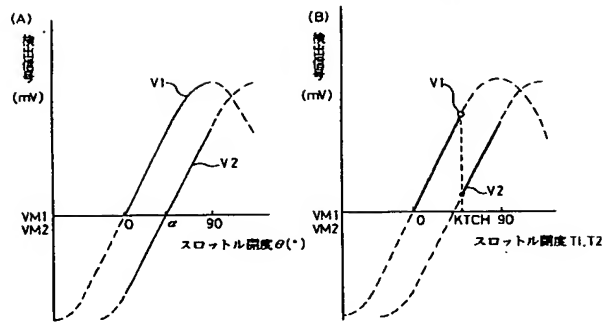
【図7】



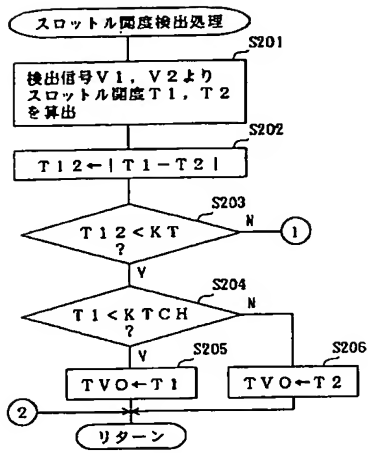
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

